

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-50613

(43)公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

室内整理番号

FI

技術表示箇所

H04B 1/707

H04L 7/00

D 7741-5K

H04J 13/00

D

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-193588

(22)出願日 平成5年(1993)8月4日

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区内幸町一丁目1番6号

(72)発明者 鈴木 康夫

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 工藤 栄亮

東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日

本電信電話株式会社内

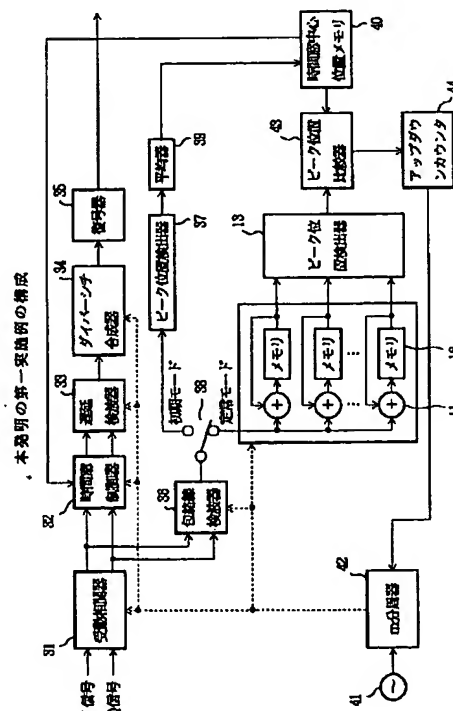
(74)代理人 弁理士 古谷 史旺

(54) 【発明の名称】 スペクトラム拡散通信用受信機の同期装置

(57) 【要約】

【目的】 時間窓の同期保持を行うスペクトラム拡散通信用受信機の同期装置に関し、定常モードにおける同期保持を容易にすることを目的とする。

【構成】 所定のサンプリングクロックで逆拡散された信号に対して時間窓を設け、この時間窓を通過した信号を用いて復調を行うスペクトラム拡散通信用受信機において、逆拡散された信号に対して包絡線検波を行う包絡線検波器と、包絡線検波信号をサンプリング点ごとに入力し、拡散符号の1周期内の各サンプリング点の値を拡散符号の複数周期に渡って積算する積算手段と、各サンプリング点の積算値から最大となるピーク位置を検出するピーク位置検出器と、時間窓の中心位置とピーク位置検出器で検出されたピーク位置とを比較するピーク位置比較器と、ピーク位置比較器で比較した両者の差が最小になる方向にサンプリングクロックの位相を偏移させるサンプリングクロック制御手段とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のサンプリングクロックでスペクトラム逆拡散された信号に対して時間窓を設け、この時間窓を通過した信号を用いて復調を行うスペクトラム拡散通信受信機において、

前記スペクトラム逆拡散された信号に対して包絡線検波を行う包絡線検波器と、

前記包絡線検波器の出力信号をサンプリング点ごとに入力し、拡散符号の1周期内の各サンプリング点の値を拡散符号の複数周期に渡って積算する積算手段と、

拡散符号の複数周期経過後に、前記各サンプリング点の積算値から最大となるピーク位置を検出するピーク位置検出器と、

前記時間窓の中心位置と、前記ピーク位置検出器で検出されたピーク位置とを比較するピーク位置比較器と、

前記ピーク位置比較器で比較した両者の差が最小になる方向に前記サンプリングクロックの位相を偏移させるサンプリングクロック制御手段とを備えたことを特徴とするスペクトラム拡散通信受信機の同期装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、スペクトラム逆拡散された信号に対して時間窓を設け、この時間窓を通過した信号を用いて復調を行うスペクトラム拡散通信受信機において、時間窓の同期保持を行うスペクトラム拡散通信受信機の同期装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、従来のスペクトラム拡散通信受信機の構成を示す。図において、受動相関器31は、受信信号を直交検波したI信号およびQ信号を入力し、拡散符号との相関値を出力する。時間窓制御器32は、受動相関器31の出力信号を入力し、時間窓を通過した信号を出力する。遅延検波器33は、時間窓制御器32の出力信号を入力して拡散符号の1周期ごとに遅延検波する。ダイバーシチ合成器34は、遅延検波器33の検波出力を入力してダイバーシチ合成し、さらに復号器35はダイバーシチ合成器34の出力を復号する。

【0003】また、受動相関器31の出力信号は分岐して包絡線検波器36に入力され、包絡線検波される。ピーク位置検出器37は、包絡線検波器36の出力信号を入力して拡散符号の1周期内で最大となるピーク位置を検出する。切り替えスイッチ38は、初期モードのときにピーク位置検出器37の出力信号を平均器39に送出する。平均器39は、ピーク位置検出器37が出力するピーク位置について、拡散符号の複数周期にわたる平均化を行い、時間窓の最初の中心位置として時間窓中心位置メモリ40に格納する。時間窓制御器32は、時間窓中心位置メモリ40に格納された時間窓中心位置を初期値として設定する。

【0004】発振器41は、拡散符号のチップ周波数の

2

m倍（mは2以上の整数）の周波数をもつ信号をm分周器42に供給する。m分周器42は、発振器41の出力信号をm分周したサンプリングクロックを生成し、受動相関器31、時間窓制御器32、遅延検波器33、ダイバーシチ合成器34、包絡線検波器36、ピーク位置検出器37に供給する。

【0005】一方、切り替えスイッチ38は、定常モードのときにピーク位置検出器37の出力信号をピーク位置比較器43に送出する。ピーク位置比較器43は、ピーク位置検出器37が出力するピーク位置と、時間窓中心位置メモリ40に格納されている時間窓中心位置とを比較し、その比較結果に応じた値をアップダウンカウンタ44に送出する。アップダウンカウンタ44はピーク位置比較器43の出力値を加算し、カウンタ値が閾値を越えたときに、サンプリングクロックの位相の偏移を命じるシフト信号をm分周器42に送出するとともに、カウンタ値をリセットする。

【0006】なお、時間窓制御器32における時間窓の同期保持を行う同期装置は、包絡線検波器36、ピーク位置検出器37、切り替えスイッチ38、平均器39、時間窓中心位置メモリ40、ピーク位置比較器43、アップダウンカウンタ44により構成される。

【0007】以上示したように、スペクトラム拡散通信受信機には初期モードと定常モードがあり、それぞれ異なる動作をする。すなわち、初期モードでは、時間窓制御器32に時間窓が設定されていないので時間窓を用いた制御は行われない。このとき、同期装置は、包絡線検波器36、ピーク位置検出器37、平均器39、時間窓中心位置メモリ40により、時間窓制御器32に初期値として設定する時間窓の中心位置を検出し、時間窓制御器32に時間窓を設定する。

【0008】また、定常モードでは、時間窓制御器32が動作して時間窓を用いた制御が行われる。このとき、同期装置は、包絡線検波器36、ピーク位置検出器37、時間窓中心位置メモリ40、ピーク位置比較器43、アップダウンカウンタ44により、拡散符号の1周期内のピーク位置（ピーク位置検出器37の出力）と時間窓の中心位置（時間窓中心位置メモリ40の格納値）の差が最小になるように制御して同期保持を行う。

【0009】すなわち、ピーク位置比較器43は、拡散符号の1周期内のピーク位置が時間窓の中心位置よりも大きい場合に「+1」を出力し、小さい場合に「-1」を出力し、アップダウンカウンタ44が逐次加算する。ここで、アップダウンカウンタ44のカウンタ値が閾値を越えたときに、サンプリングクロックの位相の偏移を命じるシフト信号をm分周器42に送出することにより、サンプリングクロックの位相がシフトして時間窓の同期保持が行われる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来のスペ

3

クトラム拡散通信用受信機の同期装置では、定常モードにおいて、拡散符号の1周期内のすべての包絡線検波値をピーク位置検出器37で判定している。しかし、拡散符号の1周期には雑音成分もあるので、ピーク位置検出器37の値と実際の相関ピーク位置との間に誤差が生じることがある。この誤差は、ピーク位置比較器43における比較誤差となり、さらにm分周器42におけるサンプリングクロックの位相制御誤差となるので、同期保持が困難になることがあった。

【0011】本発明は、以上の誤差要因を解消し、定常モードにおける同期保持を容易に行うことができるスペクトラム拡散通信用受信機の同期装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のスペクトラム拡散通信用受信機の同期装置は、所定のサンプリングクロックでスペクトラム逆拡散された信号に対して時間窓を設け、この時間窓を通過した信号を用いて復調を行うスペクトラム拡散通信用受信機において、スペクトラム逆拡散された信号に対して包絡線検波を行う包絡線検波器と、包絡線検波器の出力信号をサンプリング点ごとに入力し、拡散符号の1周期内の各サンプリング点の値を拡散符号の複数周期に渡って積算する積算手段と、拡散符号の複数周期経過後に、各サンプリング点の積算値から最大となるピーク位置を検出するピーク位置検出器と、時間窓の中心位置とピーク位置検出器で検出されたピーク位置とを比較するピーク位置比較器と、ピーク位置比較器で比較した両者の差が最小になる方向にサンプリングクロックの位相を偏移させるサンプリングクロック制御手段とを備える。

【0013】

【作用】本発明では、拡散符号の複数周期に渡り、包絡線検波信号を拡散符号の1周期内の各サンプリング点ごとに積算し、各サンプリング点の積算値から相関ピーク位置を検出する構成を特徴としている。これにより、雑音による影響を抑えながら、拡散符号の1周期内の相関ピーク位置を検出することができる。したがって、時間窓の中心位置と相関ピーク位置との比較動作が安定し、容易に同期保持を行うことができる。

【0014】

【実施例】図1は、本発明の第一実施例の構成を示す。なお、図3に示す従来構成と同様のものは同一符号を付す。

【0015】図において、本実施例の特徴とするところは、定常モードで起動される包絡線検波器36からピーク位置比較器43までの構成にある。すなわち、包絡線検波器36の出力が切り替えスイッチ38を介して、加算器11とメモリ12とにより構成される積算手段に入力され、その出力がピーク位置検出器13に入力され、そこで検出されたピーク位置がピーク位置比較器43に

4

入力される構成にある。なお、切り替えスイッチ38が定常モードに切り替えられると同時に、メモリ12の値がリセットされる。

【0016】その他の構成は、図3に示す従来構成と同様である。なお、受動相関器31には、マッチドフィルタまたはコンボルバを用いることができる。また、本発明におけるサンプリングクロック制御手段は、本実施例では発振器41、m分周器42およびアップダウンカウンタ44に対応する。

10 【0017】積算手段を構成する加算器11およびメモリ12は、拡散符号の1周期の間にn回のサンプリングが行われることから、それぞれn個用意される。n個の加算器11は、包絡線検波信号の各サンプリング点の値と、それぞれ対応するメモリ12の値を加算し、その和を各メモリ12に格納する。これを拡散符号の複数周期に渡って繰り返すことにより、包絡線検波信号の各サンプリング点における積算値が得られる。ピーク位置検出器13では、拡散符号の複数周期経過後に、各メモリ12に記憶されている各サンプリング点の積算値から最大値を検出し、対応するピーク位置をピーク位置比較器43に出力する。このとき、各メモリ12の値がリセットされる。

20 【0018】このように、定常モードでは、包絡線検波信号を拡散符号の1周期内の各サンプリング点ごとに積算し、各サンプリング点の積算値から相関ピーク位置を検出することにより、雑音による影響を抑えながら、拡散符号の1周期内の相関ピーク位置を精度よく検出することができる。このとき、同期装置は、拡散符号の1周期内のピーク位置（ピーク位置検出器37の出力）と時間窓の中心位置（時間窓中心位置メモリ40の格納値）の差が最小になるように制御して同期保持を行う。すなわち、発振器41およびm分周器42により生成されるサンプリングクロックが、アップダウンカウンタ44から与えられるシフト信号により位相をシフトさせて時間窓の同期保持を行う。

30 【0019】なお、初期モードでは、従来と同様に、ピーク位置検出器37で包絡線検波信号から拡散符号の1周期内で最大となるピーク位置を検出し、さらに平均器39で拡散符号の複数周期に渡る平均化を行い、時間窓中心位置の最初の位置として時間窓中心位置メモリ40に格納し、また時間窓制御器32に初期値として設定している。ただし、この平均器39に代えて、本実施例で示した積算手段を用いることが可能である。以下、その実施例を示す。

40 【0020】図2は、本発明の第二実施例の構成を示す。なお、図1に示す第一実施例と同様のものは同一符号を付す。図において、本実施例の特徴とするところは、第一実施例の構成を応用し、初期モードにおいても積算手段を用いて、時間窓の中心位置を決定する包絡線検波信号のピーク位置を検出する機構にある。すなわ

ち、包絡線検波器 36 の出力が加算器 11 とメモリ 12 とにより構成される積算手段に入力され、その出力がピーク位置検出器 13 に入力され、そこで検出されたピーク位置が切り替えスイッチ 38 を介して、初期モードのときには時間窓中心位置メモリ 40 に入力され、定常モードのときにはピーク位置比較器 43 に入力される構成にある。その他の構成は、第一実施例と同様である。

【0021】通信開始時に切り替えスイッチ 38 が初期モードに設定されると、同時にメモリ 12 の値がリセットされる。初期モードでは、n 個の加算器 11 は、包絡線検波器 36 の出力信号の各サンプリング点の値と、それぞれ対応するメモリ 12 の値を加算し、その和を各メモリ 12 に格納する。これを拡散符号の複数周期に渡って繰り返すことにより、包絡線検波信号の各サンプリング点における積算値が得られる。ピーク位置検出器 13 では、拡散符号の複数周期経過後に、各メモリ 12 に記憶されている各サンプリング点の積算値から最大値を検出し、対応するピーク位置を時間窓の最初の中心位置として時間窓中心位置メモリ 40 に出力する。時間窓制御器 32 は、時間窓中心位置メモリ 40 に格納された時間窓中心位置を初期値として設定する。

【0022】次に、切り替えスイッチ 38 が定常モードに設定されると、同時に各メモリ 12 の値がリセットされる。なお、定常モードでは、上述した第一実施例と同様であるので省略する。

【0023】このように、初期モードおよび定常モードでは、包絡線検波信号を拡散符号の 1 周期内の各サンプリング点ごとに積算し、各サンプリング点の積算値から相関ピーク位置を検出することにより、雑音による影響を抑えながら、拡散符号の 1 周期内の相関ピーク位置を精度よく検出することができる。したがって、初期モードでは、時間窓の最初の中心位置を高精度に割り出し、時間窓制御器 32 に設定することができる。また、定常モードでは、第一実施例と同様に容易に時間窓の同期保

持を行うことができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、包絡線検波信号を拡散符号の 1 周期内の各サンプリング点ごとに積算し、拡散符号の複数周期に渡る各サンプリング点の積算値から相関ピーク位置を検出することにより、実際の相関ピーク位置に近いものを得ることができる。すなわち、雑音下においても容易に同期保持を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】請求項 1 に記載の発明の実施例構成を示すブロック図。

【図 2】請求項 2 に記載の発明の実施例構成を示すブロック図。

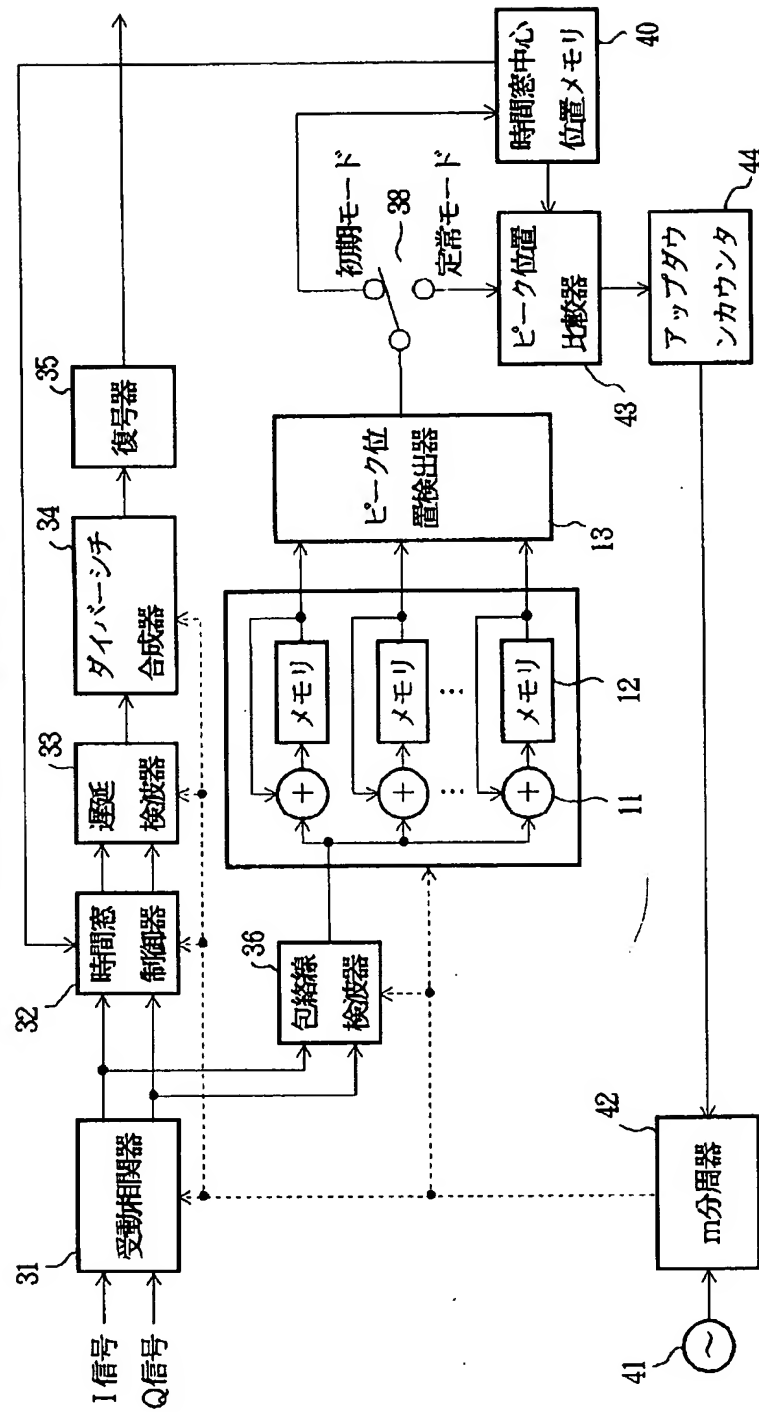
【図 3】従来のスペクトラム拡散通信受信機の構成を示すブロック図。

【符号の説明】

- 11 加算器
- 12 メモリ
- 13 ピーク位置検出器
- 31 受動相関器
- 32 時間窓制御器
- 33 遅延検波器
- 34 ダイバースチ合成器
- 35 復号器
- 36 包絡線検波器
- 37 ピーク位置検出器
- 38 切り替えスイッチ
- 39 平均器
- 40 時間窓中心位置メモリ
- 41 発振器
- 42 m 分周器
- 43 ピーク位置比較器
- 44 アップダウンカウンタ

【図2】

本発明の第二実施例の構成



【図3】

従来のスペクトラム拡散通信受信機の構成

